

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-96659

(P2003-96659A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
D 0 6 B 13/00		D 0 6 B 13/00	3 B 1 5 4
B 0 8 B 3/12		B 0 8 B 3/12	D 3 B 2 0 1
D 0 6 L 1/20		D 0 6 L 1/20	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-288595(P2001-288595)

(22)出願日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(71)出願人 000115234

ユニチカグラスファイバー株式会社

大阪府大阪市中央区南船場1丁目18番17号

(72)発明者 池田 盛隆

岐阜県不破郡垂井町2210 ユニチカグラス  
ファイバー株式会社垂井工場内

(72)発明者 服部 剛士

岐阜県不破郡垂井町2210 ユニチカグラス  
ファイバー株式会社垂井工場内

(74)代理人 100077012

弁理士 岩谷 龍

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無機繊維布帛の洗浄方法

(57)【要約】

【課 題】 本発明は、例えば毛羽、焼却残さ、集束剤や過剰なカップリング剤などの無機繊維布帛に存在する不純物を、より効果的に除去することができる無機繊維布帛の洗浄方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 脱気水の存在下で、無機繊維布帛を超音波で処理することを特徴とする無機繊維布帛の洗浄方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 脱気水の存在下で、無機繊維布帛を超音波で処理することを特徴とする無機繊維布帛の洗浄方法。

【請求項2】 無機繊維布帛を脱気水中に浸漬させ、かつ脱気水中で前記無機繊維布帛を走行させながら、超音波で処理することを特徴とする請求項1に記載の無機繊維布帛の洗浄方法。

【請求項3】 無機繊維布帛が、ガラス繊維織物であることを特徴とする請求項1または2に記載の無機繊維布帛の洗浄方法。

【請求項4】 超音波が、100～200kHzの周波数を有することを特徴とする請求項1～3に記載の無機繊維布帛の洗浄方法。

【請求項5】 脱気水中の溶存気体が1ppm以下であることを特徴とする請求項1～4に記載の無機繊維布帛の洗浄方法。

【請求項6】 脱気水の生成に用いる水が電解陰イオン水であることを特徴とする1～5に記載の無機繊維布帛の洗浄方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波を利用した無機繊維布帛の洗浄方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガラス繊維をはじめとする無機繊維からなる布帛、特に織物は、樹脂補強用基材として広く利用されており、特に近年はプリント配線基板用積層板としての利用度が高い。無機繊維布帛のうち織物を基板として用いたプリント配線基板用積層板は、(a)無機繊維を整経工程、糊付工程にかけた後、製織して無機繊維織物を得る工程、(b)所望により、ヒートクリーニング処理などにより集束剤を除去する工程、(c)有機シラン化合物などのカップリング剤で無機繊維織物を表面処理する工程、(d)乾燥後、エポキシ樹脂などの樹脂を含浸する工程により製造される。

【0003】上記工程(a)の製織において無機繊維の毛羽が生じる場合がある。より具体的には、例えば、直径約3～13μm程度のフィラメントを約50～400本程度束ねたガラスヤーン(ストランドともいう)を縦糸および緯糸として構成されているガラス繊維織物の場合、縦糸は織機上でガラスヤーンが受ける屈曲摩擦により収束を失い、フィラメント破断を起こしえる。また、前記の場合、緯糸は、通常、紡糸時に付着された集束剤(一次バインダー)のみが付着した状態で管捲し、シャトルの往復運動によりまたは原系パッケージから直接流体ジェットで緯入れし織物を構成するが、このときガラスヤーンが各種ガイドにより摩擦され、結束が緩み、フィラメント破断が生じる。この破断したフィラメントは、織り上がった織物表面に飛び出し、いわゆる毛羽と

なる。この製織工程で発生する毛羽は、上記(d)の樹脂含浸工程において重大な障害となる。すなわち、無機繊維織物中に毛羽が存在すると、毛羽に付着した樹脂の硬化が過度に進み、積層板の品質が低下するという問題が生じる。

【0004】無機繊維布帛に用いられる無機繊維は、紡糸工程で集束剤(一次バインダー)が付与されている場合がある。また、上記工程(a)において製織しやすいように、製織前に縦糸に集束剤(二次バインダー)を付着し、縦糸を構成するガラスフィラメントを集束させている。かかる集束剤、すなわち一次バインダーおよび二次バインダーは、通常、上記工程(b)のヒートクリーニングにより除去されるが、かかる処理によって完全に集束剤を除去できるわけではなく、一部の集束剤は無機繊維に付着したまま残る。また、上記工程(b)のヒートクリーニングより生じる微細な焼却残さも無機繊維織物中に残ってしまう。さらに、上記工程(c)のカップリング処理の際も、過剰なカップリング剤が無機繊維織物に残る。このような集束剤、微細な焼却残さ、過剰なカップリング剤は、上記(d)の樹脂含浸工程において、不純物となり、上述と同様に不純物に付着した樹脂の硬化が過度に進み、積層板の品質が低下したり、樹脂の含浸性が悪くなったりするという問題点が生じていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、例えば毛羽、焼却残さ、集束剤や過剰なカップリング剤などの無機繊維布帛に存在する不純物を、より効果的に除去することができる無機繊維布帛の洗浄方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討したところ、無機繊維布帛に対し超音波処理をすることにより、例えば毛羽、焼却残さ、集束剤や過剰なカップリング剤などの無機繊維布帛に存在する不純物を一挙に除去できることを知見した。本発明者らは、さらに検討を重ねた結果、超音波処理を行う際の媒体として、溶存している空気存在量を少なくした脱気水を用いれば、該媒体中で空気が発生することが少なく、超音波が伝播されやすくなるので、洗浄効率の向上を図ることができるということを知見した。本発明者らは、さらに検討を重ねて本発明を完成した。

【0007】すなわち、本発明は、(1) 脱気水の存在下で、無機繊維布帛を超音波で処理することを特徴とする無機繊維布帛の洗浄方法、(2) 無機繊維布帛を脱気水中に浸漬させ、かつ脱気水中で前記無機繊維布帛を走行させながら、超音波で処理することを特徴とする前記(1)に記載の無機繊維布帛の洗浄方法、(3) 無機繊維布帛が、ガラス繊維織物であることを特徴とする前記(1)または2に記載の無機繊維布帛の洗浄方

法、(4) 超音波が、100～200kHzの周波数を有することを特徴とする前記(1)～(3)に記載の無機繊維布帛の洗浄方法、(5) 脱気水中の溶存気体が1ppm以下であることを特徴とする前記(1)～(4)に記載の無機繊維布帛の洗浄方法、(6) 脱気水の生成に用いる水が電解陰イオン水であることを特徴とする前記(1)～(5)に記載の無機繊維布帛の洗浄方法、に関する。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】本発明に係る洗浄方法は、脱気水の存在下で、無機繊維布帛を超音波で処理することを中心とする。超音波処理における媒体として脱気水を用いることにより、超音波処理の際に媒体中で気泡が発生することが少なく、超音波が伝播されやすくなるため、洗浄効果の向上を図ることができるという利点がある。本発明において用いる脱気水は、溶存している空気が少ない水をいう。より具体的には、脱気水中の溶存気体が約1ppm以下、好ましくは約0.5ppm以下であることが好適である。

【0009】上記脱気水は、公知の方法で製造することができる。例えば、上記脱気水は、中空糸気体透過膜と、該透過膜の外周を真空状態にする水封式真空ポンプとからなる膜式脱気装置により、原水を脱気処理することにより製造することができる。また、上記脱気水は、加熱法や減圧法を用いて原水中の溶存気体を除去することによっても製造することができる。脱気に用いられる水は、塩素濃度が水道水レベルであれば特に限定されず、例えば、純水、イオン交換水、蒸留水、脱イオン水または電解イオン水などであってもよい。なかでも、脱気に用いられる水としては、電解イオン水が好ましい。ここで、電解イオン水は、純水、イオン交換水、蒸留水または脱イオン水などを電気分解することによって陰極側から得ることができる。具体的には、前記電解イオン水は、公知の装置、例えば強電解型電解ユニットDSL-55(有限会社ノフィル社製)などを用いて生成することができる。さらに、前記電解イオン水は、その水酸化イオン濃度が高いほど好ましい。具体的には、pH12程度の電解イオン水を用いることが、無機繊維布帛の表面付着物に対する剥離性、溶解性がより高いのでより好ましい。

【0010】本発明において行う超音波処理は、当業界で行われている公知の技術に従ってよい。本発明では、中でも、約100～500kHz程度、より好ましくは約100～200kHz程度の周波数を有する超音波を用いて、上述のような無機繊維布帛を処理することが好ましい。かかる超音波処理においては、超音波により脱気水中で極めて小さな気泡や空洞が急速に形成され、その後かかる気泡や空洞が激しく崩壊する現象が起こる。上記ような高周波数の超音波を用いた場合、前記気泡や空洞がはじけるときのエネルギーが小さく、かつ形成さ

れる前記気泡や空洞の数が多いため、被照射体である無機繊維布帛に損傷を与えることなく、無機繊維布帛の繊維間の穴や隙間などに付着した不純物を効率よく除去することかできる。その結果、上述のような高周波数の超音波を用いた超音波処理により、無機繊維布帛を効率よく洗浄することができる。

【0011】本発明に係る洗浄方法は、上述のような無機繊維布帛を脱気水中に浸漬させ、脱気水中で前記無機繊維布帛を超音波で処理するという態様が好ましい。さらに、上述のような無機繊維布帛を脱気水中に浸漬させ、かつ脱気水中で前記無機繊維布帛を走行させながら、超音波で処理するという態様がより好ましい。

【0012】本発明に係る洗浄方法の具体的態様を、図1の模式図を参照しながら以下に述べる。無機繊維布帛4は、含浸ロール5などの働きによって脱気水6中を左から右に走行している。また、超音波の発振器1に接続されている振動子3が、走行している無機繊維布帛4に対し超音波を照射している。ここで図1に示すように、振動子3は無機繊維布帛4に直接接触していなくてもよいが、直接接触していてもよい。接触していない場合は超音波が無機繊維布帛4に効率よく伝わるように、振動子3の振動面から無機繊維布帛4までの距離は約20cm以下であることが好ましい。

【0013】振動子3と無機繊維布帛4との配置は、通常、無機繊維布帛4の走行方向に対する振動子3の振動方向、すなわち超音波の伝播方向が直角になるように設定されるのが好ましい。しかし、本発明では、無機繊維布帛4の走行方向と振動子3の振動方向のなす角が数十度程度となるよう設定されていても良い。振動子3と無機繊維布帛4の相対速度は、特に限定されず、優れた洗浄効果が得られる値を適宜選択することができる。

【0014】無機繊維布帛4の脱気水6中の浸漬時間は、特に限定されず、優れた洗浄効果が得られる値を適宜選択することができるが、具体的には約3～5秒程度が好ましい。また、上記処理は、通常、常温下で行われるが、冷却もしくは加熱下で行っても良い。

【0015】超音波の発振器1の出力は、約100～200kHz程度の超音波を脱気水中で発振することができるよう適宜選択すればよい。また、本発明に係る洗浄方法を適用する無機繊維布帛4の種類によっても、超音波の発振器1の出力は異なるので一概には言えないが、超音波の平均出力密度が約30～60W/L程度、より好ましくは約40～50W/L程度となるように、超音波の発振器1の出力を調製することが好ましい。また、周波数を微細に変動させたり、振動波を合成したりするなどして見かけ上の最大出力強度を増しても問題はない。

【0016】超音波の発振器1としては、公知の装置を用いればよい。例えば、超音波発振器 S8500シリーズ(プランソン社製)などが挙げられる。また、振動

子3としては、金属製のものが好ましく、より具体的には、金、銀、チタン、ステンレススチール、ジェラルミン、超硬処理を施したジェラルミンまたは銅等からなるものが挙げられる。

【0017】上記図1に示した態様は、本発明に係る洗浄方法の一実施態様であり、本発明がこれに限定されないことはいうまでもない。例えば、以下のような変更を加えることができる。例えば上記図1に示した態様において、超音波の発振器1にケーブルで接続された投げ込み振動子3を水槽底部に配置しているが、投げ込み振動子を用いずに、底部に振動子と発振器を埋め込んだ水槽を直接用いてもよい。また、振動子を複数用いてもよい。さらに、上記図1に示した態様においては、振動子3を固定し、無機繊維布帛4を脱気水6中で走行させることで連続的に処理しているが、逆に無機繊維布帛4を固定し、振動子3を脱気水6中で走行させることで回分的（バッチ式）に処理してもよい。また、図2に示すように、超音波照射槽2の中で無機繊維布帛4を幾重にも折り重ねてもよい。さらに、振動子3を超音波照射槽2の壁面に配置し、無機繊維布帛4を前記壁面に平行となるように走行させ、無機繊維布帛4に対し略垂直に超音波を照射することができる装置を用いても、本発明に係る洗浄方法を実施することができる。

【0018】上述した本発明に係る洗浄方法が適用される無機繊維布帛としては、特に限定されないが、ガラス繊維、炭素繊維またはアルミナ繊維などからなる布帛が挙げられる。本発明に係る洗浄方法は、特にガラス繊維布帛に適用するのが好ましい。上記ガラス繊維布帛を構成するガラス繊維は、いかなるガラス成分からなるものでもよいが、例えばEガラス、Cガラス、Sガラス等からなるものが好ましい。なかでも、無アルカリガラスのEガラスは、プリント配線基板用に使用するガラス繊維織物に適したガラスであるため、本発明で用いるガラスとして特に好適である。

【0019】本発明で用いる無機繊維布帛を構成する無機繊維は、いかなる形態をとっていてもよい。すなわち、フィラメントであってもよいし、フィラメントを複数本あわせて得られるヤーン（ストランドともいう）であってもよい。また、フィラメントは、長繊維であってもよいし、短繊維を紡糸したものであってもよい。単繊維を紡糸する際には、集束剤（一次バインダー）が付与されることが多い。無機繊維布帛がガラス繊維布帛の場合は、直径約3～13 $\mu\text{m}$ 程度のガラスフィラメントを約50～400本程度束ねたヤーンを用いることが好ましい。

【0020】本発明で用いられる無機繊維布帛としては、織物または編物などが挙げられる。中でも、本発明に係る洗浄方法は、特に無機繊維織物に適用するのが好ましい。上記無機繊維織物の織組織としては、特に限定されず、例えば、平織、朱子織、綾織、横縞織、からみ

織または斜こ織などが挙げられる。本発明にかかる洗浄方法は、特に、平織のガラス繊維織物に対して適用するのが好ましい。また、上記無機繊維編物の編み組織としては、特に限定されず、例えば、平編み、ゴム編みもしくはパール編みなどの横編み、シングルデンビー編みもしくはシングルデンビー編みなどの縦編み、またはレース編み等が挙げられる。

【0021】上記のような無機繊維布帛は、公知の方法で製造することができる。例えばガラス繊維織物は、上記のようなガラスフィラメントを複数本合わせて得られるガラスヤーンを整経工程、糊付工程にかけた後、製織して得られる。上記糊付工程では、縦糸に対して集束剤（二次バンダー）を付与することが好ましい。かかる集束剤としては、例えば、でんぷん、界面活性剤、潤滑剤、合成油剤、ボパールまたはアクリル系ポリマーなどが挙げられる。上述の紡糸時に用いられる集束剤（一次バインダー）も、前記のものを用いればよい。

【0022】本発明で用いられる無機繊維布帛は、その厚さ、単位面積当りの重さ、経糸と緯糸など使用する糸の単位長さ当りの本数は限定されるものではなく、いかなるものでも使用できる。無機繊維布帛がガラス繊維織物であって、かつ該ガラス繊維織物をプリント配線基板の基材として用いる場合は、日本工業規格のJIS R-3414やアメリカ軍用規格（MIL規格）に該当するものが好ましい。上記の規格に該当するガラス繊維織物の厚さとしては、約20～300 $\mu\text{m}$ 程度であり、重さとしては、約20～350 $\text{g}/\text{m}^2$ 程度である。

【0023】また、本発明で用いられる無機繊維布帛としては、1種類の繊維のみからなるものであってもよく、また2種類以上の繊維からなるものであってもよい。後者の場合、無機繊維を2種類以上組み合わせてもよいし、無機繊維と有機繊維またはセラミック繊維とを組み合わせてもよい。組み合わせる有機繊維としては、剛直性を有する樹脂からなる繊維であれば特に限定されないが、例えば芳香族ポリアミド繊維または芳香族ポリエステル繊維などが挙げられる。より詳しくは、芳香族ポリアミド繊維としては、ポリ-p-フェニレンテレフタルアミドまたはポリ-m-フェニレンテレフタルアミドなどからなる繊維が挙げられる。芳香族ポリエステル繊維としては、ポリアルキレンテレフタレート、ポリアルキレンイソフタレートまたはポリアルキレンナフタレート等の樹脂からなる繊維が挙げられる。特に、テレフタル酸、イソフタル酸またはそのエステル形成性誘導体と、エチレングリコール、1,4-ブタンジオールまたはそのエステル形成性誘導体とから得られる重合体または共重合体からなる繊維が芳香族ポリエステル繊維として好ましい。

【0024】本発明に係る洗浄方法は、種々の無機繊維布帛を用いた製品の製造工程において適用することができる。例えば、上記したような無機繊維布帛、特に無機

繊維織物の表面を樹脂でコーティングする場合に、予め本発明に係る洗浄方法を行うのが好ましい。それにより、平滑な樹脂コーティングが可能になる。また、上記したような無機繊維布帛、特に無機繊維織物にフィルムをラミネートする場合にも予め本発明に係る洗浄方法を行うのが好ましい。それにより、平滑なフィルム面が得られ、見映え、特に透過光による見映えが向上するという利点がある。

【0025】さらに、本発明に係る洗浄方法は、プリント配線基板用の積層板を製造する工程においても適用できる。無機繊維布帛のうち織物を基板として用いたプリント配線基板用積層板は、上述したように(a)無機繊維を整経工程、糊付工程にかけた後、製織して無機繊維織物を得る工程、(b)所望により、ヒートクリーニング処理などにより集束剤を除去する工程、(c)カップリング剤で無機繊維織物を表面処理する工程、(d)乾燥後、エポキシ樹脂などの樹脂を含浸する工程により製造される。本発明に係る洗浄方法は、上記いずれの段階の前または後、または同時に行ってよい。なかでも、上記(a)の製織工程後、または上記(c)のカップリング処理後に行うのが好ましい。特に、上記(c)のカップリング処理後に行うのがより好ましい。

【0026】上記(c)のカップリング処理に用いられるカップリング剤としては、有機シラン化合物が好ましい。有機シラン化合物としては、特に限定されないが、例えば、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、イミダゾリンシラン、N-アミノエチルアミノプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシランもしくはN- $\beta$ -(N-ビニルベンジルアミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩等のアミノシラン類； $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等のエポキシシラン類； $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン等のクロルシラン類； $\gamma$ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン等のメタクリルシラン類；または、ビニルトリメトキシシランもしくはビニルトリエトキシシラン等のビニルシラン類などが挙げられる。

【0027】上記のようなカップリング剤の基材である無機繊維織物への付着量は、約0.01~2重量%程度、好ましくは約0.1~1重量%程度が好適である。本発明に係る洗浄方法を用いれば、過剰なカップリング剤を効果的に除去することができ、カップリング剤の基材である無機繊維織物への付着量を上記範囲に抑えることができる。

【0028】プリント配線基板用の積層板を製造する工程において本発明に係る洗浄方法を用いることにより、基材である無機繊維布帛、好ましくは無機繊維織物の中

に存在する不純物が減ることから、樹脂含浸性が向上する。なお、無機繊維布帛に含浸される樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂またはポリイミド樹脂など、当技術分野で通常用いられている樹脂が挙げられる。

#### 【0029】

【実施例】〔実施例1〕まず電解陰イオン水(pH12)を減圧タンクに入れ、真空ポンプを用いて減圧(0.1torr)し、15分間保持することにより脱気水を生成した。かかる脱気水中の溶存酸素は0.5ppmであった。得られた脱気水6で超音波照射槽2を満たし、ついで案内ロール8、含浸ロール5、送りロール7の順にガラスクロス4(IPC:スタイル#7628)をセットした。セットしたガラスクロス4を脱気水6中で12m毎分の速度で走行させながら、発振器1により振動する振動子3から超音波を照射した。超音波照射時間は5秒であった。かかる処理における超音波は、周波数が170kHz、出力密度が40W/Lであった。以上のようにして、ガラスクロス4を洗浄することができた。

【0030】〔実施例2〕超音波照射槽2に電解陰イオン水の代わりに純水を用いて真空脱気した水を入れた以外は実施例1と全く同様にしてガラスクロスを処理した。

【0031】〔比較例1〕超音波照射槽2に脱気水の代わりに純水を入れた以外は実施例1と全く同様にしてガラスクロスを処理した。

【0032】〔試験例〕実施例1および2、比較例1で得られたガラスクロスの洗浄の程度を調べるため、樹脂の含浸性を光透過法にて評価した。かかる評価方法を以下に示す。まず、トリアセテートフィルムを貼ったガラス板の透過光の強度を測定した。次いで、トリアセテートフィルムを貼ったガラス板に上記ガラスクロス置き、その上から一定量のエポキシ樹脂をのせてから3分後の透過光の強度を測定した。エポキシ樹脂含浸前の光の強度に対するエポキシ樹脂含浸後の光の強度の比を百分率で表した値を光透過率とした。含浸性が高い場合には、光透過率の値が大きくなる。従って、透過率の値が大きいほど、ガラスクロスに付着している不純物が除かれ、よりきれいに洗浄されていることになる。なお、エポキシ樹脂としては、NBMA規格のFR-4組成のエポキシ樹脂のメチルセロソルブ溶液を用いた。すなわち、前記溶液には、エポキシ樹脂100重量部に対し50重量部のメチルセロソルブが混合されている。その結果を下記表に示す。

#### 【0033】

【表1】

	実施例 1	実施例 2	比較例 1
周波数 (kHz)	170	170	170
出力密度 (W/L)	40	40	40
照射時間 (秒)	5	5	5
伝播媒体	電解陰イオン水 の脱気水	純水の 脱気水	純水
光透過率 (%)	82.4	79.3	76.8

## 【0034】

【発明の効果】本発明に係る洗浄方法によれば、製織時に発生する毛羽などを無機繊維布帛から効果的に除去することができる。その結果、平滑性の高い無機繊維布帛を得ることができる。特に、かかる平滑性の高い無機繊維布帛、特に無機繊維織物をプリント配線基板用積層板の基材として用いることにより、表面平滑性の高いプリント配線基板を得ることができる。また、本発明に係る洗浄方法が適用された上記無機繊維布帛は、不純物の含

20

【図面の簡単な説明】

\*

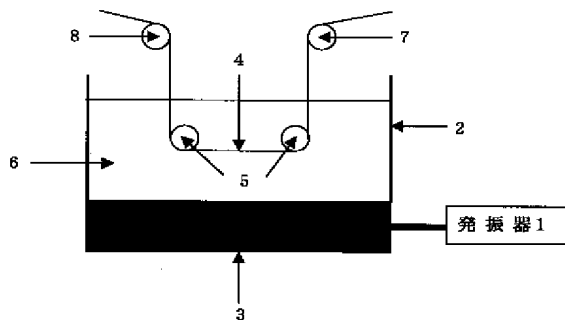
\*【図1】 本発明に係る洗浄方法を実施するための装置の一態様を示す模式図である。

【図2】 本発明に係る洗浄方法を実施するための装置の他の態様を示す模式図である。

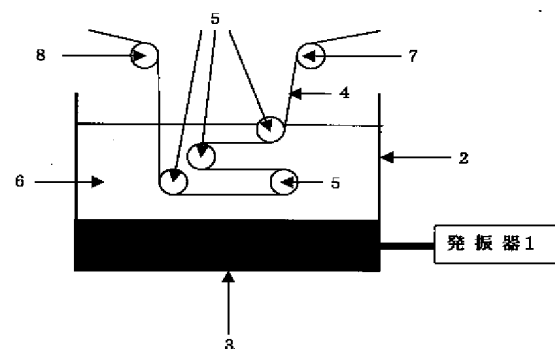
## 【符号の説明】

- 1 発振器
- 2 超音波照射槽
- 3 振動子
- 4 無機繊維織物
- 5 含浸ロール
- 6 脱気水
- 7 送りロール
- 8 案内ロール

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 白木 綾子  
岐阜県不破郡垂井町2210 ユニチカガラス  
ファイバー株式会社垂井工場内

Fターム(参考) 3B154 AA13 AB20 BA17 BB28 BB47  
BB70 BE05 BF22 BF30 DA18  
DA30  
3B201 AA08 AB13 AB47 BB02 BB83  
BB89 BB93

**PAT-NO:** JP02003096659A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2003096659 A  
**TITLE:** METHOD FOR WASHING INORGANIC FIBER FABRIC  
**PUBN-DATE:** April 3, 2003

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
IKEDA, MORITAKA	N/A
HATTORI, TAKESHI	N/A
SHIRAKI, AYAKO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
UNITIKA GLASS FIBER CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2001288595  
**APPL-DATE:** September 21, 2001

**INT-CL (IPC):** D06B013/00 , B08B003/12 , D06L001/20

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for washing an inorganic fiber fabric by which impurities, e.g. fluffs, incineration residues, a binder or an excessive coupling agent present in the inorganic fiber fabric can more effectively be removed.

SOLUTION: This method for washing the inorganic fiber fabric comprises treating the inorganic fiber fabric in the presence of deaerated water with ultrasonic waves.

COPYRIGHT: (C)2003, JPO